

Foto: A. V. Carneiro



Inimigos naturais de *Helicoverpa armigera* em soja

Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira ¹

Clara Beatriz Hoffmann-Campo ²

Daniel Ricardo Sosa-Gómez ³

Helicoverpa armigera (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), popularmente conhecida como lagarta-helicoverpa, é considerada a praga mais importante da agricultura mundial, com ampla distribuição na Europa, Ásia, África e Oceania (EPPO, 2006). No Brasil, *H. armigera* era considerada como praga quarentenária (HIROSE; MOSCARDI, 2012). Entretanto, a partir do início de 2013 foi identificada no Brasil (CZEPAK et al., 2013; SPECHT et al., 2013). No mesmo ano, foi detectada a sua ocorrência no Paraguai (SENAVE, 2013) e, em 2014, na Argentina (MURÚA et al., 2014).

A lagarta-helicoverpa é polífaga, sendo considerada, em vários países onde ocorre, praga da maior importância em diversas culturas, como a soja, algodão, sorgo, milho, feijão, amendoim, girassol, tomate, guandu, grão-de-bico, pimenta e quiabo (JALLOW et al., 2004; RAVI et al., 2005; TALEKAR et al., 2006; ÁVILA et al., 2013). Entretanto, a gama de hospedeiros de *H. armigera* é bem maior. Na Índia (ROMEIS; SHANOWER, 1996) e em outros países de origem da praga (TAY et al.,

2013), 181 espécies de plantas pertencentes a mais de 45 famílias são relatadas como hospedeiras de *H. armigera*.

Devido a sua condição de praga quarentenária até recentemente no Brasil, a maior preocupação relacionada à ocorrência de *H. armigera* era a inexistência de inseticidas registrados para o seu controle. Considerando-se a voracidade da praga e a grande diversidade de hospedeiros, parecia que não haveria como se impedir que a praga dizimasse as lavouras de grãos no país, uma vez que nas suas regiões de origem o prejuízo anual estimado, principalmente em grãos, era de dois bilhões de dólares (TAY et al., 2013). Outra preocupação foi a capacidade da praga para o desenvolvimento de resistência aos inseticidas, já observada nos países de origem. Sendo assim, iniciaram-se estudos para o correto manejo integrado da praga, principalmente para se evitar a ocorrência de erros já cometidos em outros países, como a utilização de inseticidas sem critérios técnicos e, conseqüentemente, o desenvolvimento de populações resistentes a estes produtos.

¹ Bióloga, D.Sc., Consultora, bscferreira@gmail.com

² Bióloga, Ph.D., Pesquisadora, Embrapa Soja, Londrina-PR, clarabeatriz.campo@embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador, Embrapa Soja, Londrina-PR, daniel.sosa-gomez@embrapa.br

Em países onde helicoverpa ocorre há vários anos, como Quênia (VAN DEN BERG; COCK, 1993), Índia (ROMEIS; SHANOWER, 1996; SHARMA et al., 2007), China (YAN; WANG, 2006) e Austrália (PARASITIDS...2005), diversos inimigos naturais têm sido observados, principalmente predadores e parasitoides; doenças como o vírus de poliedrose nuclear (MURRAY et al., 1995) são também relatadas. Na Índia, mais de 60 espécies de predadores são registradas, sendo os crisopídeos, os mais importantes, considerando-se a sua capacidade de predação de *H. armigera* na fase larval (ROMEIS; SHANOWER, 1996). No leste da África, as formigas e os antocorídeos representam o grupo de predadores mais importantes em milho, sorgo e girassol (VAN DEN BERG; COCK, 1993).

Os parasitoides de ocorrência natural representam uma importante contribuição no controle de *H. armigera*. Após a realização de revisão da literatura publicada e não publicada e de espécimes depositadas em diversos museus, Van Den Berg et al. (1990) relataram 83 parasitoides identificados ao nível de espécie e 93 até gênero, na África. Esses autores observaram diferenças na ocorrência desses inimigos naturais nas diversas regiões do continente. Na região leste do continente africano, os himenópteros são os parasitoides larvais mais frequentemente observados, enquanto na meridional predominam os dípteros, onde se observa também os microhimenópteros parasitoides de ovos (VAN DEN BERG, 1993). A interação inseto-parasitoide é dependente da planta à qual a praga se associa e determinante na potencialidade dos parasitoides (VAN DEN BERG et al., 1990) para manter a praga em populações abaixo do nível de ação.

Diversos parasitoides são relatados pelo Departamento de Pesca e Indústria Primária, da Austrália, incluindo-se espécies de *Trichogramma* spp. e *Telenomus* spp. parasitando ovos da lagarta-helicoverpa (PARASITIDS...2005). Esses gêneros já são conhecidos no Brasil, sendo inclusive citados parasitando ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie), em milho (SÁ; PARRA, 1994; FILHO, et al., 2002; FERNANDES, 2007). Além desses, a ocorrência de himenópteros e dípteros, principalmente taquinídeos, são relatados naquele país, como parasitoides da praga na fase larval. Esses parasitoides utilizam várias estratégias para atacar suas presas. Podem ovipositar próximo do local de alimentação da praga e, oportunisticamente, logo após a emergência, sua

larva se fixa sobre o tegumento da praga (planídia), os ovos do inimigo natural são depositados diretamente na cutícula da praga ou a postura de ovos microscópicos ocorre na folha da planta hospedeira que são, posteriormente, ingeridos pela praga. Segundo os entomologistas do departamento australiano, alguns himenópteros parasitam helicoverpa na fase larval, mas as matam na fase pupal, que ocorre no solo. Mesmo nesse local, a praga pode ainda ser parasitada por vespas com hábito de voar próximo da superfície do solo para encontrar as suas presas.

Para os australianos, quando os parasitoides ocorrem naturalmente no campo, estes são alternativas interessantes a se considerar no manejo de *H. armigera* (PARASITIDS...2005). Tem custo zero, densidades da praga são controladas efetivamente pela ação de parasitoides e outros inimigos naturais, reduzindo a infestação da praga para abaixo do nível de ação, diminuem os sobreviventes, são compatíveis com os demais agentes de controle (doenças e predadores), podem ser dispersores de entomopatógenos, são específicos de helicoverpa e pragas do mesmo grupo, algumas espécies afetam o comportamento da praga e são muito eficientes para encontrar os hospedeiros. Entretanto, o uso abusivo de inseticidas de amplo espectro pode acarretar ação direta nos parasitoides, como nos demais inimigos naturais e causar desequilíbrios, favorecendo surtos populacionais da praga. Assim, o objetivo desta pesquisa foi realizar o levantamento de parasitoides de *H. armigera*, obter indivíduos para identificação por especialistas, calcular a percentagem de parasitismo da praga e quantificar a contribuição desses agentes biológicos na população da lagarta-helicoverpa, em lavouras de soja de municípios representativos de diferentes regiões produtoras do Estado do Paraná.

Metodologia

Na safra 2013/14, amostras de lagartas de Heliothinae foram coletadas ao acaso durante o desenvolvimento da soja, em diferentes municípios do Estado do Paraná. No laboratório, as lagartas foram classificadas quanto ao gênero, individualizadas em recipientes plásticos com dieta artificial, segundo metodologia de Greene et al. (1976) e mantidas à temperatura ambiente até atingirem a fase adulta. A cada dois dias, as lagartas foram observadas, realizando-se

a limpeza e a reposição do alimento, quando necessário, registrando-se a mortalidade ou emergência do adulto. Na ocorrência de pupas ou adultos de parasitoides, estes eram mantidos, sendo posteriormente classificados por família e enviados para especialistas para a identificação e confirmação das espécies.

A incidência do parasitismo foi também avaliada em quatro momentos do ciclo da soja, em períodos e áreas que receberam ou não aplicação de inseticidas. Em lavouras de produtores com soja no início do período vegetativo (V4), no estágio reprodutivo (R5) e em plantas de soja tiguera, amostras de lagartas de *Helicoverpa* foram coletadas e, no laboratório, classificadas em lagartas pequenas (< 1 cm), lagartas médias (1 a 2 cm) e lagartas grandes (> 2 cm) e mantidas individualizadas, segundo metodologia descrita acima, para registro da ocorrência de inimigos naturais como agentes de mortalidade.

Paralelamente, no município de Marilândia do Sul, avaliou-se a incidência natural dos parasitoides em *Helicoverpa* e sua influência na curva populacional das lagartas por oito dias. Nessa ocasião, uma amostra de 109 lagartas foi coletada e, no laboratório, acompanhada para registro da presença de parasitoides. Nessa área, em campo, a densidade populacional de lagartas foi avaliada a cada dois ou três dias, através de amostragens realizadas pelo exame de plantas e do pano-de-batida, em 10 pontos casualizados, por data de amostragem.

Principais resultados

Na safra 2013/14, em levantamento realizado em lavouras de soja do Estado do Paraná, o índice de mortalidade das lagartas de *Helicoverpa* pela ação dos inimigos naturais foi elevada (60,9%), com percentuais que variaram entre 27,8% a 92,8% nas diferentes amostras analisadas (Tabela 1). Um total de 1387 lagartas de *Helicoverpa armigera* foi coletado no período de outubro de 2013 a abril de 2014, em 16 municípios do Paraná, sendo avaliadas no laboratório de Entomologia da Embrapa Soja quanto à ocorrência de agentes naturais de mortalidade, nas diferentes populações. Dessas amostras, apenas 29,8% eram lagartas sadias, que completaram seu desenvolvimento, chegando ao estado adulto.

Ocorrência e a contribuição dos parasitoides

Entre os agentes de mortalidade, os parasitoides foi o grupo que mais contribuiu na redução populacional de *Helicoverpa* nas lavouras de soja do Paraná, representando no geral 48,9%. Em menor escala observou-se a ocorrência de patógenos (11,1%) e nematoides (0,9%) (Tabela 1). Nas amostras avaliadas, constatou-se, um percentual de 9,3% de lagartas que morreram por causa desconhecida, incluindo nesta categoria a mortalidade causada pelo estresse de coleta, manuseio, transporte, presença de parasitoides que não completaram seu desenvolvimento e de doenças não identificadas.

Tabela 1. Principais inimigos naturais observados em lagartas de *Helicoverpa armigera* coletadas em diferentes regiões produtoras de soja do Estado do Paraná, na safra de 2013/14.

Local de coleta	Nº de lagartas analisadas	Nº de lagartas mortas			Causa Desconhecida	Adultos emergidos
		Parasitoides	Patógenos	Nematoides		
Andirá	79	20	2	-	1	56
Astorga	15	8	-	-	1	6
Bela Vista do Paraíso	10	5	2	-	1	2
Borrazópolis	589	238	85	2	87	177
Cambé	233	144	22	10	12	45
Campo Mourão	84	60	15	-	7	2
Cruzeiro do Oeste	14	12	1	-	-	1
Jataizinho	17	3	8	-	-	6
Londrina	13	6	1	-	-	6
Marilândia do Sul	192	106	8	-	11	67
Maringá	20	9	2	-	-	9
Palotina	18	12	-	-	1	5
Rolândia	10	8	1	-	-	1
São Jorge do Ivaí	20	13	-	-	1	6
Ubiratã	35	22	4	-	6	3
Wenceslau Braz	38	12	3	-	1	22
TOTAL	1387	678	154	12	129	414
Percentual de incidência	-	48,9%	11,1%	0,9%	9,3%	29,8%

Manejo da cultura e os parasitoides

A influência das práticas de manejo, utilizadas no controle das pragas nas lavouras de soja, sobre a incidência natural dos parasitoides e na redução populacional das lagartas de *Heliothinae* foi nitidamente observada, quando comparamos as lagartas coletadas em diferentes locais em relação às fases do desenvolvimento da soja (Figura 1).

Em Campo Mourão (S24°2'46,42"/W52°26'57,37"), em lavouras em fase de pré-semeadura ou com soja em fase cotiledonar, constatou-se uma elevada mortalidade natural (89,3%), sendo os parasitoides responsáveis pela morte de 71,4% das lagartas de *Helicoverpa* coletadas nesta área. Em Marilândia do Sul (S23°44'56,1"/W51°10'40,5") foram realizadas duas coletas e, naquela com soja em estágio inicial de desenvolvimento (V4), sem uso de medidas de controle até aquele momento, a situação foi muito semelhante à de Campo Mourão, sendo a incidência de parasitismo no total das lagartas coletadas em final de novembro de 67,7%. Entretanto, em áreas com soja em fase de enchimento de grãos e com o uso de medidas de controle químico, verificou-se um parasitismo menor nas lagartas coletadas no mês de janeiro. Nesses locais, a mortalidade devido aos parasitoides foi de 25,3% e 40,4% em lavouras de Andirá (S22°59'34,64"/W50°18'35,04") e Borrazópolis (S23°56',35"/W51°42',51"), respectivamente. Observou-se ainda que em áreas em pousio com plantas de soja tiguera, no município de Cambé (S26°6'37"/W51°16'34" e S3°13'3"/W51°17'21"),

após a colheita da soja, a incidência natural de parasitoides em lagartas de *Helicoverpa* foi considerada alta, atingindo, na média, um percentual de 61,8% de mortalidade devido a esse grupo de agentes. Esses resultados com elevados índices de mortalidade natural reforçam a importância do reconhecimento e da preservação desses insetos benéficos nas lavouras, bem como destacam o elevado potencial de controle biológico que pode ser explorado, especialmente quando se utilizam estratégias de manejo integrado com redução nas aplicações de produtos químicos não seletivos.

Quando as lagartas foram classificadas por tamanho em pequenas, médias e grandes, verificou-se que a incidência do parasitismo foi proporcional ao tempo das lagartas em campo (Figura 2). Independente da época de coleta e do local, o parasitismo apresentou o mesmo comportamento, sendo as lagartas grandes mais parasitadas, atingindo índices de até 85,0%, em Marilândia do Sul, enquanto para o mesmo local, as lagartas pequenas, com até 1 cm de comprimento apresentaram o menor parasitismo (39,3%). Esses percentuais diferenciados no parasitismo das lagartas são facilmente explicados pelo tempo que ficaram expostas à ação dos parasitoides em campo. Essas lagartas normalmente necessitam em torno de seis dias para atingir 1 cm e de 13 dias para se tornar uma lagarta grande, com mais de 2 cm. Dessa forma, permitem uma melhor interação com outros agentes de controle biológico presentes no campo.

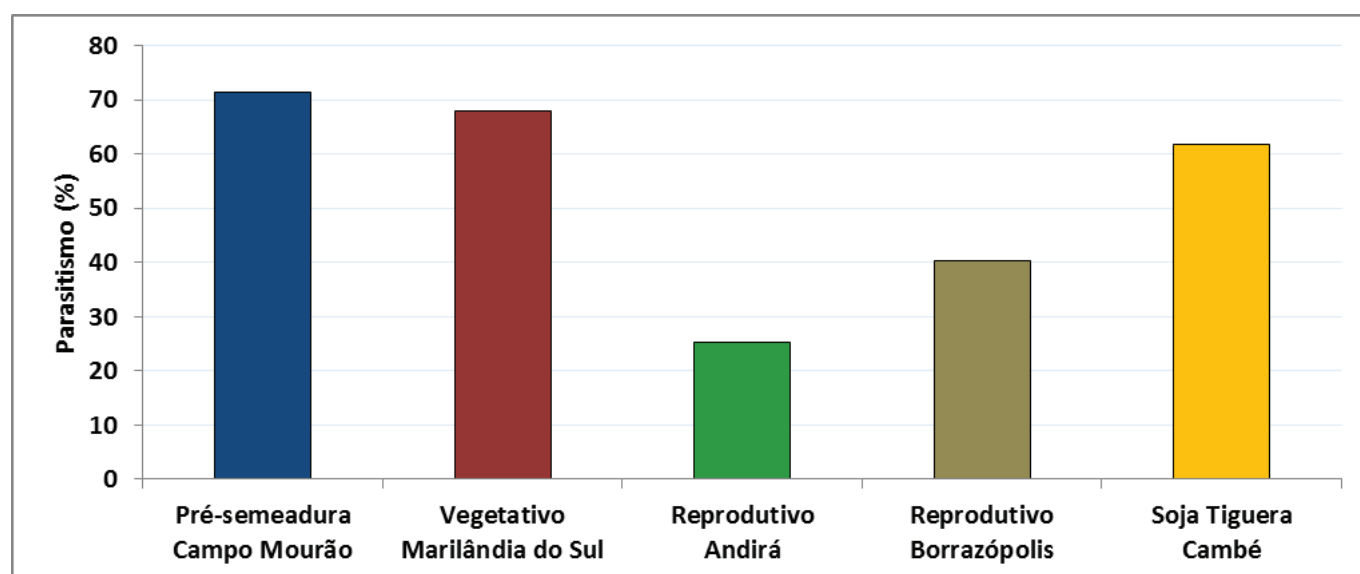


Figura 1. Índice de parasitismo em populações de lagartas de *Helicoverpa armigera* coletadas em diferentes locais e com soja em diferentes estádios de desenvolvimento, na safra 2013/14.

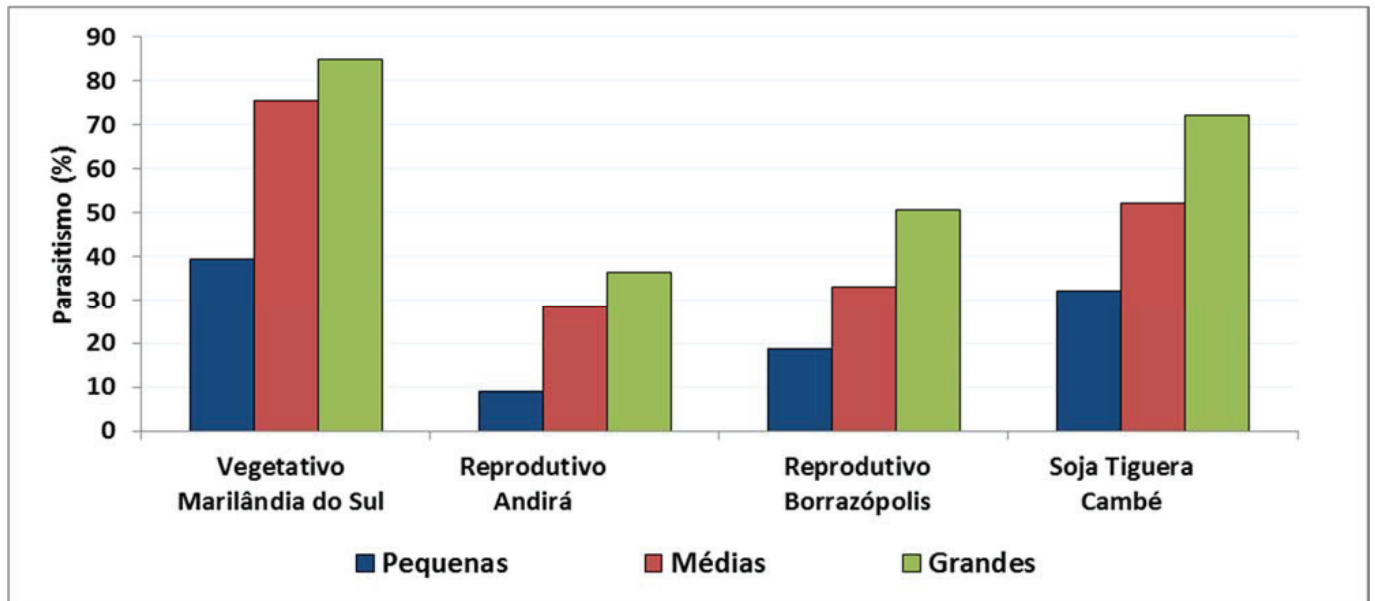


Figura 2. Incidência natural de parasitoides em lagartas pequenas (< 1cm), médias (1 a 2cm) e grandes (> 2cm) de *Helicoverpa armigera* coletadas em lavouras de soja no Estado do Paraná, em diferentes estádios do desenvolvimento das plantas.

Principais parasitoides em *Helicoverpa*

Os resultados dos levantamentos realizados mostraram que lagartas de *Helicoverpa* no Paraná foram parasitadas por várias espécies de moscas e vespas, que atacaram as diferentes fases de estágios imaturos, conforme já constatados também em outros locais onde esta praga já ocorre há mais tempo, como a Austrália (PARASITIDS... 2005), Quênia (VAN DEN BERG; COCK, 1993) e Índia (ROMEIS; SHANOWER, 1996). No Brasil, alguns representantes desses grupos de parasitoides já foram relatados no Rio Grande do Sul atacando lagartas de *H. armigera*, na safra 2012/13 (SALVADORI et al., 2013).

Os dípteros, representado por várias espécies da família Tachinidae, foram os parasitoides mais abundantes entre as lagartas de *Helicoverpa* coletadas e acompanhadas na safra de 2013/14. Observou-se que alguns taquinídeos depositam seus ovos sobre o corpo da lagarta hospedeira, normalmente são ovos brancos bem colados sobre ou logo atrás da cabeça (Figura 3). Quando a larva eclode perfura o tegumento e penetra no corpo da lagarta alimentando-se do conteúdo interno. Esses dípteros taquinídeos são parasitoides que geralmente matam seus hospedeiros no estágio de pré-pupa ou de pupa.



Figura 3. Lagarta de *Helicoverpa armigera* com ovo de taquinídeo depositado próximo à cabeça.

As duas espécies de taquinídeos mais abundantes foram moscas com cerca 10 a 15 mm (Figura 4), que formaram suas pupas na pupa do hospedeiro, matando-o. Uma das espécies é mais robusta quando se compara à outra e tem coloração parda com bandas transversais escuras no abdômen (Figura 4A). A outra, um pouco menor, tem coloração mais azulada com listras longitudinais escuras bem destacadas no tórax (Figura 4B). Para essas duas espécies de moscas, foi constatada a emergência de apenas um parasitoide por pupa hospedeira, e em apenas um caso de lagarta parasitada por esta segunda espécie emergiram duas moscas por pupa. Embora a incidência destas espécies foi mais comum entre lagartas coletadas como médias ou grandes, também foram observadas em lagartas coletadas no campo com menos de 1 cm, embora em menor incidência.

Fotos: J.J. da Silva



Figura 4. Adultos de duas espécies de moscas da família Tachinidae, parasitoides de lagartas de *Helicoverpa armigera*.

Outra espécie de taquinídeo encontrada parasitando lagartas de *Helicoverpa* foram moscas menores que as espécies anteriores (6 a 8 mm), que mataram o hospedeiro na fase de pré-pupa. Nesse caso, a larva do parasitoide empupou dentro da câmara pupal formada pelo hospedeiro (Figura 5A). Das amostras analisadas, constatou-se lagartas de *Helicoverpa* parasitadas por essa espécie com um até cinco adultos por hospedeiro, embora lagartas com dois ou três dípteros foram mais frequentes (Figura 5B).

De ocorrência esporádica, mais uma espécie de taquinídeo de tamanho bem reduzido (4 mm) foi também constatada parasitando lagartas de *Helicoverpa* e matando seu hospedeiro na fase final do seu desenvolvimento larval. Pelo comportamento desses taquinídeos de matar a praga hospedeira no final do seu desenvolvimento larval, quando seu período de alimentação já cessou, a maior contribuição é, portanto, na redução da geração seguinte de *Helicoverpa* e, conseqüentemente, nos danos futuros a serem causados por esta praga.

Foto: B.S. Corrêa-Ferreira



Foto: J.J. da Silva



Figura 5. Pupa (A) e adulto (B) de taquinídeo parasitoide de lagartas de *Helicoverpa armigera*.

Outro grupo de parasitoides constatados em lagartas de *Helicoverpa* foram as vespas, na maioria espécies de himenópteros da família Ichneumonidae. Uma das espécies de vespa foi observada parasitando algumas lagartas de *Helicoverpa* a partir do terceiro ínstar (1 cm), entretanto foram as lagartas grandes de quinto ou sexto ínstar (> 2cm) aquelas de maior preferência por este parasitoide. O ovo, de coloração marrom escuro a preto é normalmente depositado sobre o corpo da lagarta bem próximo à cabeça (Figura 6A).

A larva do himenóptero (Figura 6B) emerge do ovo e se desenvolve externamente, sugando os fluidos da lagarta hospedeira na região próxima à cabeça, como sanguessuga. Foi observado que este parasitoide só completa o seu desenvolvimento larval quando a lagarta hospedeira forma a câmara pupal. Nessa fase, o parasitoide mata o hospedeiro, pela alimentação, tecendo seu casulo nessa câmara. Do pupário, de cor preta e cerca de 2 cm, emerge a vespa adulta.

No período vegetativo, outras espécies de vespas foram comuns, quando facilmente eram visualizados os casulos destes microhimenópteros nos folíolos de

Foto: A. V. Carneiro



Foto: W.G. Santos



Figura 6. Ovo (A) e larva (B) da vespa larva-sanguessuga parasitando lagartas de *Helicoverpa armigera*.

soja. Os casulos tinham de 5 a 6 mm de comprimento e coloração marrom clara ou cinza, com pequenas pontuações pretas (Figura 7). São pequenas vespas da família Ichneumonidae, que se desenvolvem no interior da lagarta, matando seu hospedeiro e empurrando externamente. Normalmente parasitam lagartas pequenas de *Helicoverpa*, eliminando-as antes de causarem grandes injúrias de alimentação.

Casos esporádicos de lagartas parasitadas por mais de uma espécie (multiparasitismo) foram também

observados, embora apenas um dos parasitoide completou seu desenvolvimento. Uma associação constatada foi a de lagartas-helicoverpa com ovos da vespa larva-sanguessuga sobre seu corpo, observando-se posteriormente, a emergência de adultos de moscas taquinídeos.

A contribuição dos parasitoides foi observada nitidamente nesta última safra em várias lavouras de soja do Estado do Paraná. Em áreas de muitos produtores, as lagartas de *Helicoverpa* apareceram

Foto: B.S. Corrêa-Ferreira



Foto: B.S. Corrêa-Ferreira



Foto: B.S. Corrêa-Ferreira



Foto: J.J. da Silva



Figura 7. Adultos e casulos de diferentes espécies de himenópteros parasitoides de lagartas pequenas de *Helicoverpa*.

nas plantas e naturalmente seus níveis populacionais decresceram, sem aplicação de inseticida. Por exemplo, na coleta de lagartas em Marilândia de Sul, realizada em final de novembro com soja em estágio V4 foram coletadas 109 lagartas de *Helicoverpa* para registro da incidência de parasitoides. Em 21 de novembro, a densidade populacional das lagartas na lavoura, acompanhada através do monitoramento, foi de 1,4 lagartas/m (Figura 8). Nas amostragens realizadas posteriormente em campo, os níveis populacionais da praga foram decrescentes chegando a 0,1 lagartas/m oito dias após, sem aplicação de inseticidas e com registro de uma mortalidade natural, devido aos parasitoides, de 67,7% nesta população.

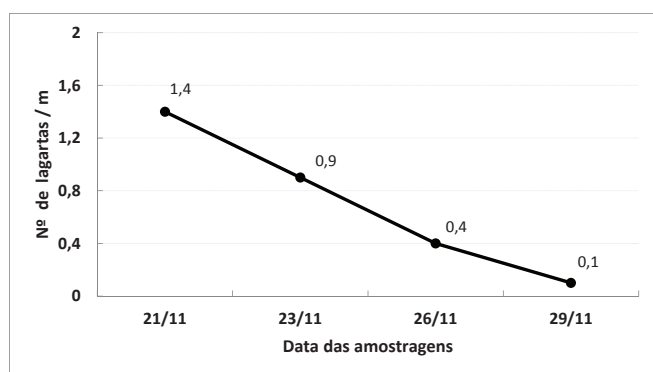


Figura 8. Densidade populacional de lagartas de *Helicoverpa armigera* em lavoura de soja sem aplicação de inseticida, em Marilândia do Sul na safra 2013/14 (ROGGIA, dados não publicados).

A presença de outros inimigos naturais também foi constatada nas lagartas avaliadas. A ocorrência de patógenos, especialmente lagartas mortas por fungos e bactérias, foram detectadas em vários locais, sendo *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson e *Beauveria bassiana* (Balsamo-Crivelli) Vuillemin os fungos mais comuns. Na maioria dos locais de coleta, a incidência de lagartas infectadas foi menor do que 20% (Tabela 1), exceto em Jataizinho, onde das 17 lagartas coletadas, oito estavam infectadas por patógenos.

Em lagartas coletadas na soja em Borrazópolis e em área de pós-colheita, em Cambé, foi detectada a presença de uma espécie de nematoide (Figura 9A). Esse agente, normalmente de tamanho bastante reduzido, mata a lagarta sem sair do corpo hospedeiro. Essa espécie de nematoide difere daquela constatada por SANTOS et al. (2014) também na safra 2013/14, em outros municípios do Paraná, sendo esta bem maior e matando a lagarta ao sair do corpo hospedeiro (Figura 9B).



Figura 9. Nematoides parasitas de lagartas de *Helicoverpa armigera*.

Controle biológico natural como ferramenta do MIP-Soja

Uma das principais premissas do manejo racional de pragas da soja é a preservação dos inimigos naturais. Para que essa preservação seja adequada, é de fundamental importância a escolha do inseticida e da dose a ser utilizada, assim como, do momento de aplicação. Nesse contexto, preferencialmente, devem ser usados inseticidas seletivos a inimigos naturais como o baculovírus e o *Bacillus thuringiensis*, que são formulações biológicas que controlam a praga e não afetam os inimigos naturais. Além desses, os reguladores de crescimento e as diâmidas são mais seletivos quando comparados aos demais inseticidas químicos. É importante destacar que a aplicação de inseticidas não seletivos aos insetos benéficos, de forma abusiva, sem critério técnico, apenas agrava os problemas com pragas, além de aumentar, desnecessariamente, o custo de produção.

O momento de aplicação é outro aspecto importante a ser observado e deve ser definido de acordo com a densidade de praga, monitorada com o pano-de-batida, para a determinação de níveis críticos de controle do inseto. Ainda, o retardamento das primeiras aplicações de agrotóxicos não seletivos é determinante para o sucesso do manejo de pragas. Quanto maior for o período entre a semeadura e essas pulverizações, menor será o risco de ocorrência de problemas de ressurgência de pragas, ou seja, o aparecimento de populações ainda maiores da praga-alvo, ou até de outras pragas, ou o desenvolvimento de resistência do inseto aos inseticidas aplicados de forma repetitiva. Esses cuidados proporcionam aos produtores um menor custo de produção devido a menor utilização de inseticidas, ao mesmo tempo em que protegem a lavoura do ataque de pragas, pela preservação dos inimigos naturais.

No caso da *helicoverpa*, a preservação dos inimigos naturais tem sido decisiva, considerando-se os hábitos da praga. Nas primeiras fases do seu desenvolvimento (até o terceiro estágio), a capacidade de danos das lagartas é muito pequena, pois se alimentam de folhas, causam pouca desfolha e utilizam a estratégia de unir os folíolos da soja ficando no seu interior protegida da ação dos produtos químicos. Dessa forma, a aplicação de inseticidas é muitas vezes ineficaz para o controle da praga, mas afeta duramente os inimigos naturais. Ainda, é preciso considerar que os agentes de controle biológico, principalmente os parasitoides são muito eficiente na procura de seus hospedeiros, ou seja, as pragas. Assim, a contribuição dos agentes de controle natural em conjunto pode ser decisiva para manter a sustentabilidade do sistema produtivo, pois além de obter maior margem de lucro e retardar ou evitar problemas de resistência a inseticidas, facilitam o manejo da praga.

Referências

- ÁVILA, C.J.; VIVAN, L.M.; TOMQUELSKI, G.V. **Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) nos sistemas de produção agrícolas.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 12 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular Técnica, 23).
- CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K.C.; VIVAN, L.M.; GUIMARÃES, H.O.; CARVALHAIS, T. First reported occurrence of *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 1, p. 110-113, 2013.
- EPPO. **Distribution maps of quarantine pests: *Helicoverpa armigera*.** European and Mediterranean Plant Protection Organization, 2006. Disponível em: <http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Helicoverpa_armigera/HELIAR_map.htm>. Acesso em: 14 jul. 2014.
- FERNANDES, O.A.; FARIA, M.; MARTINELLI, S.; SCHMIDT, F.; CARVALHO, V.F.; MORO, G. Short-term assessment of Bt maize on non-target arthropods in Brazil. **Scientia Agricola**, v. 64 n. 3, p. 249-255, 2007.
- FILHO, M.M.; DELLA LUCIA, T.M.C.; CRUZ, I.; GUEDES, R.N.C.; GALVÃO, J.C.C. Chlorpyrifos spraying of no-tillage corn during tasselling and its effect on damage by *Helicoverpa zea* (Lep., Noctuidae) and on its natural enemies. **Journal of Applied Entomology**, v. 126, n. 7-8, p. 422-430, 2002.
- GREENE, G.L.; LEPLA, N.C.; DICKERSON, W.A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal Economic of Entomology**, v. 69, p. 447-448, 1976.
- HIROSE, E.; MOSCARDI, F. Insetos de outras regiões do mundo: ameaças. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga.** Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 445-492.
- JALLOW, M.F.A.; CUNNINGHAM, J.P.; ZALUCKI, M.P. Intra-specific variation for host plant use in *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae): implications for management. **Crop Protection**, v. 23, n. 10, p. 955, 2004.

MURRAY, D. A. H.; MONSOUR C. J.; R. TEAKLE, E.; RYNNE, K. P.; BEAN, J. A. Interactions between nuclear polyhedrosis virus and three larval parasitoids of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). **Australian Journal of Entomology**, v. 34, n. 4, p. 319–322, 1995.

MURÚA, M.G.; SCALORA, F.S.; NAVARRO, F.R.; CAZADO, L.E.; CASMUZ, A.; VILLAGRÁN, M.E.; LOBOS, E.; GASTAMINZA, G. First record of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Argentina. **Florida Entomologist**, v. 97, n. 2, p. 854-856, 2014.

PARASITOIDS: natural enemies of helicoverpa. Queensland: DPI & F, 2005. 12p. (Agdex. nº 612). Disponível em: <http://www.daff.qld.gov.au/___data/assets/pdf_file/0003/64677/Insect-Parasitoids-Natural-enemies-helicoverpa.pdf> Acesso em: 21 jul. 2014.

RAVI, K. C.; MOHAN, K. S.; MANJUNATH, T. M.; HEAD, G.; PATIL, B. V.; ANGELINE GREBA, D. P.; PREMALATHA, K.; PETER, J.; RAO, N. G. V. Relative abundance of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) on different host crops in India and the role of these crops as natural refuge for *Bacillus thuringiensis* cotton. **Environmental Entomology**, v. 34, n. 1, p. 59-69, 2005.

ROMEIS, J.; SHANOWER, T. G. Arthropod natural enemies of *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) in India. **Biocontrol Science and Technology**, v. 6, n. 4, p. 481-508, 1996.

SÁ, L. de; PARRA, J.R.P. Natural parasitism of *Spodoptera frugiperda* and *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs in corn by *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in Brazil. **Florida Entomologist**, v. 77, n. 1, p. 185-188, 1994.

SALVADORI, J.R.; PEREIRA, P.R.V. da; SPECHT, A. *Helicoverpa armigera* no Sul. **Revista Cultivar**, v. 15, n. 176, p. 22-23, 2013.

SANTOS, W.G.; MARCONDES, C.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; SOSA-GÓMEZ, D.R. Ocorrência de Heliothinae e seus inimigos naturais na safra 2013/14 no estado do

Paraná. In: SAIZ-MELO, P.G. (Ed.). JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 10., 2014. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2014. p. 130-135. (Embrapa Soja. Documentos, 352). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105824/1/JORN.2014.pdf>>. Acesso em 31 jul. 2014.

SENAVE en alerta tras ingreso de peligrosa plaga agrícola. **ABC Color**, Edición Impresa, 17 out. 2013. Disponível em: <<http://www.abc.com.py/edicion-impresa/economia/senave-en-alerta-tras-ingreso-de-peligrosa-plaga-agricola-629240.html>>. Acesso em: 21 jul. 2014.

SHARMA, H.C.; ARORA, R.; PAMPAPATHY, G. Influence of transgenic cottons with *Bacillus thuringiensis cry1Ac* gene on the natural enemies of *Helicoverpa armigera*. **BioControl**, v. 52, n. 4, p. 469–489, 2007.

SPECHT, A.; SOSA-GÓMEZ, D.R.; PAULA-MORAES, S.V. de; YANO, A.C.S. Identificação morfológica e molecular de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) e ampliação de seu registro de ocorrência no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 6, p. 689-692, 2013.

TALEKAR, N. S.; OPEÑA, R. T.; HANSON, P. *Helicoverpa armigera* management: A review of AVRDC's research on host plant resistance in tomato. **Crop Protection**, v. 25, n. 5, p. 461-467, 2006.

TAY, W.T.; SORIA, M.F.; WALSH, T., THOMAZONI, D.; SILVIE, P.; BEHERE, G.T.; ANDERSON, C.; DOWNES, S. A brave New World for an Old World pest: *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **PLoS ONE**, v. 8, n. 11: e80134, 2013.

VAN DEN BERG, H. **Natural control of *Helicoverpa armigera* in smallholder crops in East Africa**. 1993. 233 p. Thesis (PhD) - Wageningen University, Wageningen, Netherlands.

VAN DEN BERG, H.; COCK, M.J.W. Stage-specific mortality of *Helicoverpa armigera* in three small holder crops in Kenya. **Journal of Applied Ecology**, v. 30, n. 3, p. 604-653, 1993.

VAN DEN BERG, H.; NYAMBO, B. T.; WAAGE, J. K. Parasitism of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Tanzania: analysis of parasitoid–crop associations. **Environmental Entomology**, v. 19, n. 4, p. 1141-1145, 1990.

YAN, Z-G.; WANG, C-Z. Similar attractiveness of maize volatiles induced by *Helicoverpa armigera* and *Pseudaletia separata* to the generalist parasitoid *Campoletis chlorideae*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 118, n. 2, p. 87–96, 2006.

Comunicado Técnico, 80

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja
Rodovia Carlos João Strass, s/n - Acesso Orlando
Amaral
Caixa Postal 231, Distrito de Warta
CEP 86001-970, Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000 - Fax: 3371 6100
www.embrapa.br/soja
cnpsa.sac@embrapa.br

1ª edição

Versão *On-line* (2014)

Comitê de publicações

Presidente: *Ricardo Vilela Abdelnoor*

Secretária-Executiva: *Regina Maria Villas Bôas de
Campos Leite*

Membros: *Adeney de Freitas Bueno, Adônis Moreira,
Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudio Guilherme
Portela de Carvalho, Fernando Augusto Henning,
Eliseu Binneck, Liliane Márcia Mertz Henning e
Norman Neumaier*

Expediente

Coordenadora de Editoração: *Vanessa F. Dall' Agnol*

Bibliotecário: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editoração eletrônica: *Marisa Yuri Horikawa*